

ANALISIS UPTAKE TIROID MENGGUNAKAN TEKNIK ROI (*REGION OF INTEREST*) PADA PASIEN HIPERTIROID

Arizola Septi Vandria¹, Dian Milvita¹, Fadil Nazir²

¹Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²PTKMR BATAN, Jakarta, Indonesia

e-mail : arizolavandria@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis *uptake* tiroid dari 12 orang pasien hipertiroid (*struma difusa toksik* dan *non toksik*). Diagnosis pasien dilakukan dengan *thyroid scan* menggunakan kamera gamma *dual head Skylight ADAC* merek Philips. Masing-masing pasien disuntikkan radiofarmaka Tc^{99m} *per technetate* sebanyak (3-5) mCi secara intravena ke lengan pasien. *Thyroid scan* dilakukan pada selang waktu 5, 10 dan 15 menit pasca injeksi Tc^{99m} *per technetate*. Hasil analisis menunjukkan bahwa *uptake* tiroid pasien *struma difusa toksik* berada di atas batas normal *uptake* tiroid. Rerata *uptake* tiroid pasien *struma difusa toksik* pada selang waktu 5, 10 dan 15 menit secara berturut-turut adalah 17.5%, 18.17% dan 18.33%. Tingginya nilai *uptake* menunjukkan bahwa pasien memiliki tiroid yang bersifat hiperaktif dan membutuhkan penanganan lebih lanjut terhadap kelainan fungsi tiroidnya. *Uptake* tiroid pasien *struma difusa non toksik* masih berada dalam batas normal, rerata *uptake* pada selang waktu 5, 10 dan 15 menit adalah 2.9%, 3.35% dan 3.38%. Tinggi rendahnya *uptake* tiroid bergantung pada kinerja kelenjar tiroid.

Kata kunci : *uptake*, *thyroid scan*, hipertiroid, kamera gamma, Tc^{99m} *per technetate*

ABSTRACT

Analysis thyroid uptake of 12 hyperthyroid patients (toxic and non toxic goiter) has been performed. Diagnosis of patients was performed with thyroid scans using a dual head gamma camera Skylight ADAC philips brand. Tc^{99m} per technetate (3-5) mCi was injected intravenously into the patient's arm. Thyroid scan was performed on 5, 10 and 15 minutes after Tc^{99m} per technetate was injected. The analysis showed that Tc^{99m} per technetate thyroid uptake of toxic goiter patients are above the normal range value of thyroid uptake. Mean uptake of patients with toxic goiter on 5, 10 and 15 minutes were 17.5%, 18.17% and 18.33%, respectively. Increased uptake value indicates that the patient has hyperactive thyroid so that patient needs further treatment for thyroid dysfunction. Thyroid uptake of non-toxic goiter still within the normal range value, in which on 5, 10 and 15 minutes were 2.9%, 3.35% and 3.38%. High or low thyroid uptake depends on the activity of the thyroid gland.

Keywords : *uptake*, *thyroid scan*, *hyperthyroidisme*, *gamma camera*, Tc^{99m} *per technetate*

I. PENDAHULUAN

Menurut WHO (*World Health Organisation*), kedokteran nuklir adalah spesialisasi kedokteran yang menggunakan energi radiasi terbuka untuk mempelajari perubahan fisiologi dan biokimia, sehingga dapat digunakan untuk tujuan diagnostik, terapi dan penelitian kedokteran. Energi radiasi terbuka diberikan dalam bentuk zat radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh dengan cara diminum, dihirup atau disuntik. Radiofarmaka adalah senyawa radioaktif yang digunakan dalam bidang kedokteran nuklir baik untuk tujuan diagnostik maupun pengobatan (Nurlaila, 2002). Radiofarmaka Tc^{99m} *per technetate* merupakan radiofarmaka yang sangat ideal digunakan untuk tujuan diagnostik menggunakan kamera gamma karena memiliki kelebihan: (1) hanya memancarkan radiasi gamma dan tidak memancarkan radiasi lain, (2) radiasi gamma yang dipancarkan memiliki energi yang rendah yaitu 140,5 keV, (3) waktu paro singkat yaitu 6,03 jam, serta (4) proses pemurnian yang mudah dilakukan (Awaludin, 2011).

Berbagai penyakit dapat didiagnosis menggunakan kedokteran nuklir. Salah satu penyakit yang dapat didiagnosis adalah penyakit tiroid. Kelenjar tiroid merupakan organ yang berfungsi menghasilkan hormon tiroid yang berperan penting dalam mengatur kecepatan metabolisme tubuh dan mengatur jumlah oksigen yang digunakan oleh sel (Syiafuddin, 2006). Untuk menghasilkan hormon tiroid, kelenjar tiroid membutuhkan senyawa yodium yang

terdapat di dalam makanan dan minuman. Asupan yodium yang berlebih menyebabkan adanya kelainan di kelenjar tiroid.

Penyakit hipertiroid adalah salah satu penyakit tiroid yang disebabkan karena adanya kelebihan yodium di dalam darah, sehingga kelenjar tiroid akan memproduksi hormon tiroid secara berlebihan. Hal ini menyebabkan metabolisme tubuh akan berlangsung dengan sangat cepat dan terjadi ketidakseimbangan metabolisme di dalam tubuh. Untuk mendiagnosis penyakit hipertiroid digunakan *thyroid scan* yaitu pencitraan tiroid menggunakan kamera gamma pasca injeksi radiofarmaka. Hasil pencitraan dari *thyroid scan* dapat digunakan untuk melihat kondisi morfologi serta fungsional dari kelenjar tiroid. Kondisi morfologi memberikan gambaran terjadinya pembesaran (*struma*) di kelenjar tiroid yang dilihat dari hasil *thyroid scan*, sedangkan kondisi fungsional menentukan kelenjar tiroid memproduksi hormon tiroid secara normal atau tidak yang dapat dilihat dari persentase *uptake* tiroid. *Uptake* tiroid merupakan tangkapan tiroid terhadap radioaktivitas dari radiofarmaka yang disuntikkan ke pasien. Data *uptake* tiroid dapat digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi fungsional kelenjar tiroid masing-masing pasien (Yudistiro, 2012).

Sukandar (1982) merumuskan *uptake* tiroid dalam Persamaan 1:

$$\text{uptake tiroid} = \frac{\text{count tiroid} - \text{count background}}{\text{count injeksi}} \times 100\% \quad (1)$$

dimana *count* tiroid adalah cacahan tiroid, *count background* adalah cacahan latar dan *count* injeksi adalah cacahan dosis radiofarmaka $\text{Tc}^{99\text{m}}$ *per technetate* yang disuntikkan ke pasien. *Count* injeksi ditentukan dengan menggunakan Persamaan 2:

$$\text{count injeksi} = \text{count full syringe} - \text{count empty syringe} \quad (2)$$

dimana *count full syringe* adalah cacahan radiofarmaka dalam jarum suntik sebelum disuntikkan ke pasien, sedangkan *count empty syringe* adalah cacahan dari sisa radiofarmaka dalam jarum suntik.

Nilai normal persentase *uptake* tiroid terhadap radiofarmaka $\text{Tc}^{99\text{m}}$ *per technetate* adalah (1,6-7,6)% (Mettler, 1986). *Count* tiroid, *count background* dan *count* injeksi diperoleh dengan menggunakan ROI (*Region of Interest*). ROI adalah sebuah perangkat lunak yang terdapat di komputer kamera gamma dan menampilkan hasil pencitraan tiroid dalam satuan cacahan (*count*). Hasil cacahan ROI dapat digunakan untuk menentukan persentase *uptake* tiroid dengan memasukkan data-data hasil cacahan tiroid ke Persamaan 1.

II. METODE

2.1 Teknik Penelitian

Penelitian dimulai dengan pemilihan pasien sebagai obyek penelitian. Pasien yang diteliti merupakan pasien yang memenuhi kriteria pasien hipertiroid yaitu mengalami pembesaran tiroid (*struma*), dengan standar ukuran normal tiroid adalah 3 sampai 5 cm. Sebelum pelaksanaan *thyroid scan*, $\text{Tc}^{99\text{m}}$ *per technetate* sebanyak 1 mCi di-*scan* di bawah kamera gamma dengan jarak 10 cm sebagai cacahan kalibrasi awal.

Prosedur pelaksanaan *thyroid scan* diawali dengan mengukur aktivitas radiofarmaka $\text{Tc}^{99\text{m}}$ *per technetate* menggunakan *dose calibrator*. Aktivitas radiofarmaka yang akan disuntikkan ke pasien adalah (3-5) mCi. Radiofarmaka yang berada dalam jarum suntik (*full syringe*) di-*scan* di bawah kamera gamma dengan jarak yang sama dengan kalibrasi awal yaitu 10 cm, hal ini bertujuan untuk melihat cacahan *full syringe* sebelum radiofarmaka disuntikkan ke pasien. Setelah dilakukan *scan*, radiofarmaka yang berada di dalam jarum suntik disuntikkan ke pasien secara intravena pada daerah lipatan lengan. Sisa radiofarmaka yang berada di dalam jarum suntik (*empty syringe*) di-*scan* kembali di bawah kamera dengan jarak 10 cm. Setelah itu pasien berbaring di tempat tidur pasien yang berada di bawah kamera gamma dengan posisi $\frac{1}{2}$ *ekstensi* (menengadahkan), hal ini bertujuan agar hasil pencitraan lebih jelas. *Thyroid scan* dilakukan sebanyak 3 kali pencitraan dengan selang waktu pencitraan adalah 5, 10 dan 15 menit pasca injeksi radiofarmaka $\text{Tc}^{99\text{m}}$ *per technetate*. Jarak kamera gamma dengan tubuh pasien adalah 10 cm.

2.2 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Untuk mendapatkan *uptake* tiroid, hasil *thyroid scan* masing-masing pasien diolah menggunakan ROI. ROI dibuat pada daerah tiroid total dan di luar kelenjar tiroid yang disebut dengan *background*. *Background* digunakan untuk mengurangi cacahan tiroid total apabila penggambaran ROI melebihi ukuran luasan tiroid yang sebenarnya. ROI untuk *background* dibuat dengan ukuran 0,5 x 1 cm. Penggambaran ROI dimulai dengan memilih *tool* dari program ROI. Jenis *tool* yang digunakan pada penelitian ini adalah *line* dan *box*. *Line* digunakan untuk menggambar luasan tiroid total, sedangkan *box* digunakan untuk menggambar ukuran *background*. Cacahan tiroid dan *background* akan terlihat langsung melalui komputer setelah penggambaran luasan tiroid dan *background* selesai.

Data-data yang diperoleh dari ROI di *input* ke Persamaan 1 untuk mendapatkan persentase *uptake* tiroid untuk tiap pemeriksaan. Hasil perhitungan diolah untuk menganalisis pengaruh waktu terhadap *uptake* tiroid dari masing-masing pasien hipertiroid (*struma difusa toksik* dan *non toksik*). Selain itu, juga dibandingkan nilai persentase *uptake* tiroid dari pasien *struma difusa toksik* dan *non toksik* untuk melihat perbedaan persentase *uptake* dan menilai kondisi fungsional kelenjar tiroid masing-masing pasien.

III. HASIL DAN DISKUSI

Dari penelitian diperoleh 12 orang pasien hipertiroid. Berdasarkan diagnosis awal dari dokter, 7 orang didiagnosis *struma difusa toksik* dan 5 orang *diagnosis struma difusa non toksik*. Klasifikasi *struma difusa toksik* dan *non toksik* dilihat berdasarkan hasil *thyroid scan*. Dari 12 orang pasien, 7 orang wanita dan 5 orang laki-laki. Berdasarkan jenis kelamin pasien tersebut terlihat bahwa penyakit hipertiroid lebih banyak diderita oleh wanita dibandingkan laki-laki. Menurut Schwartz (1995), perbandingan jumlah pasien hipertiroid antara wanita dan laki-laki adalah 2:1.

3.1 Uptake Tiroid Pasien Hipertiroid

3.1.1 Uptake Tiroid Pasien Struma Difusa Toksik

Tabel 1 menunjukkan rerata *uptake* pasien *struma difusa toksik* pada selang waktu pencitraan 5 menit adalah $(17,50 \pm 5,87) \%$, selang waktu 10 menit adalah $(18,18 \pm 5,63) \%$, dan selang waktu 15 menit adalah $(18,33 \pm 5,58) \%$. Dari 3 kali pencitraan terlihat bahwa *uptake* tertinggi terjadi pada pasien 1, yaitu 25,18%, 25,65% dan 25,72%. Sedangkan *uptake* terendah terjadi pada pasien 6, yaitu 10,54%, 11,07% dan 11,24%. Dari 3 kali pencitraan, terlihat peningkatan *uptake* bertambah sesuai bertambahnya waktu, kecuali pada pasien 2 terjadi penurunan pada selang waktu 10 menit ke 15 menit.

Tabel 1 Persentase *uptake* pasien *struma difusa toksik*

No	<i>Uptake</i> selang waktu 5 menit (%)	<i>Uptake</i> selang waktu 10 menit (%)	<i>Uptake</i> selang waktu 15 menit (%)
1	25,18	25,65	25,72
2	16,65	17,08	16,87
3	24,93	25,24	25,46
4	12,35	13,95	14,61
5	13,75	14,60	14,71
6	10,54	11,07	11,24
7	19,11	19,65	19,72
Rerata	17,50	18,18	18,33
Nilai Minimum	10,54	11,07	11,24
Nilai Maksimum	25,18	25,65	25,72
Deviasi Standar	5,87	5,63	5,58

Dari penelitian ini terlihat bahwa pada pasien dengan diagnosis yang sama, persentase *uptake* akan berbeda-beda. Tinggi rendahnya *uptake* dari masing-masing pasien *struma difusa*

toksik ditentukan dari besar kecilnya *struma* (pembesaran) tiroid. Semakin besar *struma* maka akan semakin banyak radiofarmaka yang tersebar di tiroid. Hal ini akan mengakibatkan semakin tinggi *uptake* tiroid.

Menurut Mettler (1986), batas normal angka penangkapan tiroid terhadap radiofarmaka Tc^{99m} *perchnetate* adalah (1,6–7,6)%. Dari penelitian ini diperoleh nilai *uptake* yang lebih tinggi dibandingkan batas normal angka penangkapan tiroid tersebut. Persentase *uptake* tiroid pada penelitian ini berada pada rentang (10,54–25,72)%. Dari persentase *uptake* tiroid tersebut, pasien didiagnosis *struma difusa toksik*. Hasil diagnosis fungsional kelenjar tiroid berdasarkan persentase *uptake* tiroid pasien sesuai dengan diagnosis awal dokter sebelum dilakukan *thyroid scan*. Nilai persentase *uptake* yang tinggi menunjukkan keadaan tiroid yang sudah tidak berfungsi sesuai dengan fungsi normalnya yang diakibatkan karena tiroid yang bersifat hiperfungsi dalam memproduksi hormon tiroid.

3.1.2 Uptake Tiroid Pasien Struma Difusa Non Toksik

Tabel 2 menunjukkan rerata *uptake* pasien *struma difusa non toksik* pada selang waktu 5 menit adalah $(2,93 \pm 0,92)\%$, selang waktu 10 menit adalah $(3,35 \pm 1,13)\%$ dan selang waktu 15 menit adalah $(3,39 \pm 1,18)\%$. *Uptake* tertinggi terjadi pada pasien 4 dengan persentase *uptake* 4,21%, 4,98% dan 5,20%. Sedangkan *uptake* terendah terjadi pada pasien 2 dengan persentase *uptake* 1,74%, 1,87% dan 1,92%. Dari persentase tersebut, terlihat bahwa pada pasien dengan diagnosis yang sama, nilai *uptake* pasien berbeda-beda.

Tabel 2 Persentase *uptake* pasien *struma difusa non toksik*

No	<i>Uptake</i> selang waktu 5 menit (%)	<i>Uptake</i> selang waktu 10 menit (%)	<i>Uptake</i> selang waktu 15 menit (%)
1	2,44	2,99	3,10
2	1,74	1,87	1,92
3	3,00	3,18	3,25
4	4,21	4,98	5,20
5	3,27	3,72	3,46
Rerata	2,93	3,35	3,39
Nilai Minimum	1,74	1,87	1,92
Nilai Maksimum	4,21	4,98	5,20
Deviasi Standar	0,92	1,13	1,18

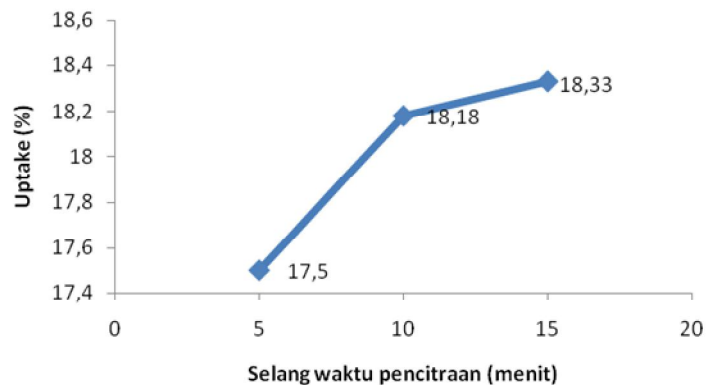
Nilai *uptake* pasien *struma difusa non toksik* dari penelitian ini masih berada dalam rentang *uptake* normal yaitu (1,6–7,6)%, sehingga dapat disimpulkan bahwa tiroid masing-masing pasien masih memproduksi hormon tiroid secara normal. Rerata *uptake* pasien *struma difusa non toksik* berkisar dari 1,74% sampai 5,20%. Nilai *uptake* yang normal menunjukkan keadaan tiroid yang masih berfungsi dengan baik, walaupun terdapat *struma* (pembesaran).

3.2 Rerata Uptake Pasien Struma Difusa Toksik Dan Struma Difusa Non Toksik

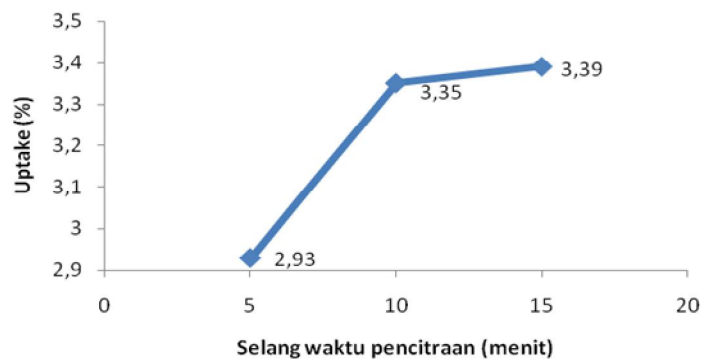
Rerata perubahan *uptake* tiroid dari 7 orang pasien *struma difusa toksik* dan 5 orang pasien *struma difusa non toksik* pada selang waktu 5, 10 dan 15 menit pasca injeksi radiofarmaka Tc^{99m} *perchnetate* ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata *uptake* Tc^{99m} *perchnetate* di kelenjar tiroid pasien *struma difusa toksik* dan *non toksik* meningkat dari selang waktu pencitraan 5 menit sampai 15 menit. Peningkatan persentase *uptake* dipengaruhi oleh banyaknya radiofarmaka yang terdistribusi di kelenjar tiroid. Semakin banyak radiofarmaka yang tersebar maka akan semakin tinggi tangkapan radioaktivitas oleh tiroid. Pada pasien *struma difusa toksik* persentase penangkapan radioaktivitas tiroid lebih tinggi dibandingkan pasien *struma difusa non toksik*. Tingginya *uptake* pada pasien *struma difusa toksik* menunjukkan adanya kelainan tiroid. Tinggi rendahnya *uptake* tiroid dapat disebabkan karena

kinerja kelenjar tiroid, saat kelenjar mengalami hiperfungsi maka semakin tinggi *uptake*, begitu juga sebaliknya.



Gambar 1 Rerata perubahan persentase *uptake* pasien *struma difusa toksik*



Gambar 2 Rerata perubahan persentase *uptake* pasien *struma difusa non toksik*

IV. KESIMPULAN

Persentase *uptake* tiroid pasien hipertiroid (*struma difusa toksik* dan *non toksik*) meningkat seiring bertambahnya waktu pemeriksaan. Rerata *uptake* pasien *struma difusa toksik* lebih tinggi dibandingkan *uptake* normal (1,6-7,6)%, sehingga perlu dilakukan penanganan lebih lanjut terhadap pasien tersebut. Persentase *uptake* pasien *struma difusa non toksik* masih berada dalam batas *uptake* normal, sehingga tidak diperlukan penanganan yang lebih lanjut terhadap pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin, R., 2011, Radioisotop Teknesium-99m dan Kegunaannya, *Buletin Alara*, Vol. 13, No. 2, BATAN, hal 61-65.
- Mettler, F.A dan Guiberteau, M.J., 1986, *Essentials of Nuclear Medicine Second Edition*, W.B Saunders Company, Philadelphia.
- Nurlaila Z., 2002, Penggunaan Teknik Nuklir Dalam Bidang Kedokteran Nuklir dan Sterilisasi Serta Risikonya Bagi Kesehatan, *Buletin BATAN*, No. 1, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknik Nuklir, hal 1-15.
- Sukandar, E., 1982, *Bunga Rampai Ilmu Kedokteran*, ALUMNI, Bandung.
- Syaifuddin., 2006, *Anatomi Fisiologi Untuk Mahasiswa Keperawatan* Ed. 3, EGC, Jakarta
- Schwartz, M.W., 1995, *Clinical Handbook of Pediatrics*, William and Wilkins, Maryland USA.
- World Health Organization., 1972, The medical uses of ionizing radiation and isotopes. *World Health Organisation Technical Report Series*, No. 492.
- Yudistiro, R., 2012, Evaluasi Fungsi Kelenjar Tiroid, http://dokternuklir.blogspot.com/2012/09/evaluasi-fungsi-kelenjar-tiroid_28.html, diakses Desember 2012.